

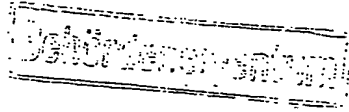
(51)

Int. Cl. 2:

**B 29 J 5/04**

(19) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES PATENTAMT**



**DE 29 03 254 A 1**

(11)

# **Offenlegungsschrift 29 03 254**

(21)

Aktenzeichen:

P 29 03 254.0

(22)

Anmeldetag:

29. 1. 79

(43)

Offenlegungstag:

9. 8. 79

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

2. 2. 78 Belgien 0-184845

(54)

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Span- und Faserplatten

(71)

Anmelder:

N.V. Verkor, Lauwe (Belgien)

(74)

Vertreter:

Schaumburg, K.-H., Dipl.-Ing.; Schulz-Dörlam, W., Dipl.-Ing.;  
Thoenes, D., Dipl.-Phys. Dr.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

**DE 29 03 254 A 1**

PATENTANWÄLTE  
**SCHAUMBURG, SCHULZ-DÖRLAM & THOENES**  
ZUGELASSENE VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

2903254

KARL-HEINZ SCHAUMBURG, DIPL.-ING.  
WOLFGANG SCHULZ-DÖRLAM, ING. DIPL.  
DR. DIETER THOENES, DIPL.-PHYS.

21. 10. 1979

N.V. VERKOR  
Koningin Astridlaan,  
8520 LAUWE, Belgien

---

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von  
Span- und Faserplatten

---

P a t e n t a n s p r ü c h e

- (1.) Verfahren zur Herstellung von Span- und Faserplatten mit einem auf einen vorbestimmten Wert reduzierten Formaldehydgehalt, dadurch gekennzeichnet, daß die einen Überschuß an nichtreagiertem Formaldehyd enthaltenden Platten (9) in eine Kammer (1, 10) gebracht werden, in welche man Ammoniakgas einströmen läßt, daß man das Ammoniakgas in Berührung mit beiden Seiten der Platten (9) treten und mit dem Formaldehyd in den Platten (9) reagieren läßt, daß die Aufenthaltszeit der Platten (9) in der Kammer (1, 10) und die physikalischen Bedingungen in der

909832/0628

MAUERKIRCHERSTRASSE 31 • D - 8000 MÜNCHEN 80 • TELEFON (089) 981979 und 987631  
TELEX 522019 ESPAT D

2903254

Kammer (1, 10) so gewählt werden, daß die Platten (9) mindestens eine zum Absenken ihres Formaldehyd-gehaltes unter einen bestimmten Wert notwendige Menge an Ammoniakgas absorbieren, und daß man die Platten (9) aus der Kammer (1, 10) entnimmt und das absorbierte Ammoniakgas mit dem in den Platten (9) enthaltenen Formaldehyd reagieren läßt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß zur Herstellung der mit Ammoniakgas zu behandelnden Platten (9) ein Gemisch aus Spänen und/oder Fasern und einem Formaldehyd, insbesondere in einer 35 bis 40%igen Lösung enthaltenden Bindemittel in eine gewünschte Form gebracht und unter Wärmezufuhr gepreßt wird, wobei man die verschiedenen Bestandteile des Bindemittels reagieren läßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ammoniakgas in der Kammer (1, 10) zwangsweise in Berührung mit den Plattenflächen gebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Ammoniakgaskonzentration in der Kammer (1, 10) auf einem konstanten Wert gehalten wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Atmosphäre in der Kammer (1, 10) mit Ammoniak gesättigt ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Platten (9)

909832/0628

2903254

kontinuierlich in die Kammer (1) eingeführt und aus der Kammer (1) herausgeführt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (9) der Kammer (10) in halbkontinuierlicher Weise zugeführt bzw. entnommen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (9) in abgekühltem Zustand mit dem Ammoniakgas in Berührung gebracht werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man die Konzentration von Ammoniakgas in der Kammeratmosphäre über einem Wert von 380 g Ammoniakgas pro Kubikmeter Gas-mischung (bei  $1,013 \times 10^5$  Newton/m<sup>2</sup> und 20°C) hält derart, daß die zum Absenken des Formaldehydgehaltes unter einen vorbestimmten Wert notwendige Aufenthaltszeit der Platten (9) in der Kammer (1, 10) kürzer als fünf Minuten ist.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens eine Kammer (1, 10) aufweist, die in Form eines abgeschlossenen Raumes und zur Aufnahme der Platten (9) derart ausgebildet ist, daß die Platten einen Abstand voneinander haben, und daß eine in die Kammer (1, 10) mündende Einrichtung zur Zufuhr von Ammoniakgas vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (1, 10) in einer

909832/0620

Fertigungsstraße für Span- und Faserplatten hinter den zum Formen der Platten dienenden Pressen angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (1, 10) eine Eingangsschleuse (5), eine Ausgangsschleuse (6) und eine zwischen Eingangsschleuse (5) und Ausgangsschleuse (6) angeordnete Transporteinrichtung (8, 11) aufweist, um die Platten (9) einzeln mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit vom Kammereingang zum Kammerausgang zu transportieren.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regelvorrichtung (12) nahe der Mündung der Zuführeinrichtung für den Ammoniak vorgesehen ist, um die Ammoniakkonzentration in der Kammer (1, 10) konstant zu halten.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (1, 10) ein Ventilator vorgesehen ist, um das Ammoniakgas zwischen den Platten (9) gleichmäßig zu verteilen und damit eine optimale Reaktion zu erreichen.

909832/0620

Die Erfindung betrifft die Verminderung des Formaldehyd-  
gehaltes in Preßspan- und Preßfaserplatten, bei denen  
die Späne und/oder Fasern mit Hilfe eines Klebstoffes  
verbunden werden, der Formaldehyd, insbesondere eine  
unter dem Warenzeichen "Formol" bekannte 34 bis 40%ige  
wässrige Lösung von Formaldehyd enthält wie Harnstoff-  
Formaldehyd-, Melamin-Formaldehyd- und Phenol-Formal-  
dehyd-haltige und andere Klebstoffe, die Formaldehyd  
enthalten.

Es ist bekannt, daß gepreßte Platten wie die vorstehend  
genannten während eines längeren Zeitraumes nach der  
Herstellung eine bestimmte Menge an Formaldehyd abgeben,  
das bei Personen, die sich in der Nähe dieser Platten  
aufhalten, starke Reizungen hervorrufen und sich stö-  
rend bemerkbar machen kann, insbesondere wenn diese  
Platten als Böden, Wände oder Dachflächen in Wohnräumen,  
Büros oder Industriebauten verwendet werden.

Diese Abgabe von Formaldehyd ist eine Folge davon, daß  
ein Überschuß an Formaldehyd während des Warmpreßvorgan-  
ges nur unvollständig mit dem in dem Klebstoff enthalte-  
nen Harnstoff, Melamin oder Phenol reagiert. Der Formal-  
dehyd wird dann von dem feuchten Holz oder anderen  
pflanzlichen Materialien absorbiert und anschließend  
nach und nach freigegeben, insbesondere, wenn die Platten  
unter relativ ungünstigen Bedingungen verwendet werden,  
wie beispielsweise als Decken oder Wandelemente in  
Räumen, in denen manchmal hohe Temperaturen und hohe  
Feuchtigkeit herrschen. Aus diesem Grunde wurden bereits  
große Anstrengungen unternommen, um diesen überschüssi-  
gen Formaldehydgehalt zu reduzieren.

Die gängigsten Verfahren bestehen darin, Klebstoffe mit  
einem geringen Formaldehydgehalt zu verwenden sowie die

909832/0628

Preßzeit zu verlängern und dem Späne-Klebstoff-Gemisch irgendein Mittel zum Fixieren des Formaldehydes zuzufügen.

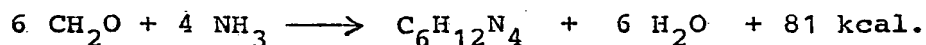
Es hat sich nun gezeigt, daß diese Verfahren nicht hinreichend wirksam sind oder daß sie bestimmte nachteilige Nebenwirkungen haben, insbesondere eine Verminderung der Haftwirkung zwischen den Spänen und eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften der Spanplatten, ganz zu schweigen von den finanziellen Mehrbelastungen, die zur Erreichung dieses Ergebnisses notwendig sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Reduktion des Formaldehydgehaltes in Faser- oder Spanplatten bzw. zur Herstellung von Faser- oder Spanplatten mit einem geringen Formaldehydgehalt anzugeben, das es ermöglicht, ohne Zusätze und mit den herkömmlichen Klebstoffen und Bindemitteln zu arbeiten, d.h. mit Bindemitteln, die hinsichtlich ihrer molekularen Zusammensetzung und insbesondere hinsichtlich des Konzentrationsverhältnisses von Harnstoff und Formaldehyd nicht verändert sind. Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß man zur Herstellung der Platten Späne und/oder Fasern und ein Formaldehyd enthaltendes Bindemittel in eine gewünschte Form bringt und unter Wärmezufuhr preßt, wobei man die verschiedenen Bestandteile des Bindemittels reagieren läßt, daß die so erhaltenen, einen Überschuß an nicht reagiertem Formaldehyd enthaltenden Platten in eine Kammer gebracht werden, in die man Ammoniakgas einströmen läßt, daß man das Ammoniakgas in Berührung mit beiden Seiten der Platten treten und mit dem Formaldehyd in den Platten reagieren läßt, daß die Aufenthaltszeit der Platten in der Kammer und die physikalischen Bedingungen in derselben so einstellt werden, daß die Platten mindestens eine zum Absen-

809832/0628

ken ihres Formaldehydgehaltes unter einen bestimmten Wert notwendige Menge an Ammoniakgas absorbieren und daß man die Platten aus der Kammer entnimmt und das absorbierte Ammoniakgas mit dem in den Platten enthaltenen Formaldehyd reagieren läßt.

Die Behandlung der Platten mit Ammoniakgas beruht auf der Tatsache, daß Formaldehyd und Ammoniak unter Bildung von Hexamethylentetramin gemäß der folgenden Gleichung miteinander reagieren:



Diese Reaktion ist irreversibel und das so gebildete Hexamethylentetramin ist sehr stabil. Es sublimiert erst bei 280°C.

Diese Reaktion ist an sich seit langem bekannt und wird sporadisch angewandt, um den Formaldehydgeruch in Räumen zu reduzieren, in denen viele Preßspanplatten beispielsweise als Wandverkleidungen, Decken oder Böden verwendet werden.

Dieses Verfahren wird jedoch selten angewandt, da seine Durchführung unbequem ist und die Spanplatten nur in unzureichendem Maß behandelt werden können. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dagegen werden die Spanplatten während des Herstellungsprozesses nach dem Warmpreßvorgang und vorzugsweise in abgekühltem Zustand in Räumen behandelt, die speziell für diese Behandlung ausgebildet sind. Die Behandlung kann auch nach dem Schleifen und Zuschneiden der Platten erfolgen.

909832/0628

slipn.

fel yk!  
ingen limboz  
somar  
exponerad



Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kammer zur Behandlung von Platten relativ geringer Stärke, und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kammer zur Behandlung von Platten größerer Dicke.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform erkennt man eine Behandlungskammer 1, die aus einem quaderförmigen geschlossenen Behälter 2 besteht, der ringsum hermetisch abgeschlossen ist und an zwei einander gegenüberliegenden Seiten eine Eintrittsschleuse 5 und eine Austrittsschleuse 6 aufweist. An den Schleusen 5 und 6 sind jeweils aus Kautschuk hergestellte Antriebsrollen 3 und ebenfalls aus Kautschuk hergestellte elastische Dichtungsrollen 4 angeordnet. Die Schleusen 5 und 6 geben die Möglichkeit, Platten 9 durch die Behandlungskammer 1 hindurchzuführen, ohne daß dabei in der Behandlungskammer 1 enthaltener Ammoniak verloren gehen kann.

Die Behandlungskammer 1 ist mit einer bestimmten Anzahl von Zuführleitungen 7 für Ammoniakgas verbunden, das aus Ammoniakflaschen entnommen wird. Die Atmosphäre der Behandlungskammer 1 ist vorzugsweise mit Ammoniakgas gesättigt, ohne daß ein großer Überdruck entsteht, um das Ausströmen von Ammoniakgas aus der Behandlungskammer 1 zu vermeiden. In der Behandlungskammer 1 ist ferner ein Bandförderer 8 angeordnet, um die Platten 9 von der

909832/0620

Eingangsschleuse 5 zur Ausgangsschleuse 6 zu transportieren.

Die Aufenthaltszeit der Platten 9 in der Behandlungskammer 1 hängt von der Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Formaldehyd und Ammoniak ab. Die Aufenthaltszeit kann beispielsweise durch die Länge der Behandlungskammer 1 sowie durch die Geschwindigkeit der Antriebsrollen 3 geregelt werden. Nach einer Reihe detaillierter Versuche konnte festgestellt werden, daß dicke Platten und Platten großer Dichte aufgrund einer geringeren Porosität eine sehr viel längere Behandlungszeit erfordern als dünne Platten. Es wurde ferner festgestellt, daß bei einer Behandlung der Platten nach dem Preßvorgang die zur ausreichenden Neutralisation des Formaldehydes notwendige Zeit umso länger ist, je höher die Temperatur der Platten ist. Dies ist auf das Austreten von Dämpfen aus der Platte zurückzuführen.

Diese Feststellungen ergeben sich aus den in der folgenden Tabelle wiedergegebenen praktischen Werten. Aus der Tabelle läßt sich der Formaldehydgehalt ablesen, der mit Hilfe eines Fesyp-Lochstanzgerätes an abgekühlten Platten und an nicht abgekühlten Platten nach dem Warmpreßvorgang für verschiedene Behandlungszeiten festgestellt wurde.

909832/0628

Plattenart	Plattentemperatur	Behandlungszeit mit $\text{NH}_3$ -Gas	Formaldehyd-gehalt
Holzspanplatte 600/20	20°C	0 min.	0,117 % $\text{CH}_2\text{O}$ (35-40%ige wss. Lösung von Formaldehyd) in der trockenen Platte
"	20°C	1 min.	0,069 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	20°C	2 min.	0,029 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	30 sek.	0,097 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	1 min.	0,095 % $\text{CH}_2\text{O}$
Platten aus Hanfstengeln 500/20	20°C	0 min.	0,106 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	30 sek.	0,069 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	1 min.	0,076 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	2 min.	0,0068 % $\text{CH}_2\text{O}$
Platten aus Hanfstengeln 400/20	20°C	0 min.	0,140 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	20°C	1 min.	0,0092 % $\text{CH}_2\text{O}$
Holzspanplatten 750/6	20°C	0 min.	0,032 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	10 sek.	0,0097 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	30 sek.	0,0055 % $\text{CH}_2\text{O}$
"	60-70°C	1 min.	0,0044 % $\text{CH}_2\text{O}$

600/20 bedeutet Dichte: 600 kg/m<sup>3</sup>  
Stärke: 20 mm

909832/0628

Aus den Ergebnissen der vorstehend aufgeführten Beispiele ergibt sich, daß für Platten geringer Stärke wie beispielsweise einer Stärke von 6 mm und Platten geringer Dichte, wie beispielsweise  $400 \text{ kg/m}^3$ , der Formaldehyd-gehalt auf ein Zehntel seines Wertes in einer minimalen Zeit nach einmaligem Durchlaufen der Behandlungskammer verringert wird.

Es hängt daher von den jeweiligen Umständen ab, zu bestimmen, ob man die Behandlung direkt nach dem Pressen oder später an den abgekühlten Platten durchführt.

Bei der Herstellung dünner Spanplatten nach dem Mende-Verfahren (kontinuierliches Verfahren) ist eine direkte Behandlung nach dem Pressen möglich, da die Länge der Behandlungskammer nicht so groß zu sein braucht. In diesem Fall verwendet man eine Behandlungskammer entsprechend der in der Fig. 1 dargestellten Behandlungskammer.

Bei der Herstellung von Platten größerer Dicke (20 mm) mit einer nicht allzu hohen Dichte von beispielsweise  $350$  bis  $400 \text{ kg/m}^3$  kann eine derartige flache Behandlungskammer ebenfalls verwendet werden.

Bei der Herstellung von Platten mit einer größeren Stärke und einer höheren Dichte (geringe Porosität) von etwa  $500/20$  an aufwärts (Dichte:  $500 \text{ kg/m}^3$ , Stärke: 20 mm) ist es wünschenswert, eine Behandlungskammer zu verwenden, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Diese Kammer besteht aus einem ringsum hermetisch abgeschlossenen Tunnel 10, der mit einer Eingangsschleuse 5 und einer Ausgangsschleuse 6 versehen ist. Jede dieser Schleusen umfaßt

909832/0628

2903254

ein Paar aus Kautschuk bestehender Antriebsrollen 3 und ein Paar aus Kautschuk bestehender Dichtungsrollen 4.

In diesem Tunnel 10 ist eine Transportkette 11 angeordnet, um die Platten in der Kammer in einem Abstand voneinander zu transportieren. In die Kammer 10 mündet eine Zuführleitung 7 für Ammoniakgas. In der Zuführleitung 7 für das Ammoniakgas kann eine Regelvorrichtung 12 vorgesehen sein, um in bekannter Weise die Ammoniakkonzentration in der Kammer konstant zu halten.

Man kann ferner in der Kammer 10 einen nicht dargestellten Ventilator vorsehen, um das Ammoniakgas zwischen den Platten gleichmäßig zu verteilen und eine optimale Reaktion zu erhalten.

In dieser Kammer gemäß Fig. 2 ist es möglich, relativ lange Behandlungszeiten zu erreichen, ohne daß hierzu die Kammer übertrieben lang gebaut werden müßte.

Um eine kontinuierliche Behandlung der Platten zu ermöglichen, wird die Aufenthaltszeit in der Kammer vorzugsweise unter fünf Minuten gehalten. Um dabei eine ausreichende Verminderung des Formaldehydgehaltes zu erreichen, sollte die Ammoniakkonzentration in der Behandlungskammer mehr als 380 g Ammoniakgas pro Kubikmeter Gasgemisch bei einem Druck von 1,012 Newton pro Quadratmeter und eine Temperatur von 20°C betragen.

Die oben beschriebenen Vorrichtungen ermöglichen eine ununterbrochene Behandlung von Platten. Es ist jedoch auch möglich, das erfindungsgemäße Verfahren in einem halbkontinuierlichen Verfahren durchzuführen.

909832/0628

Vorzugsweise werden die Platten unmittelbar nach ihrem Austritt aus der Kammer aufeinandergestapelt, um das Entweichen des absorbierten Ammoniakgases zu verhindern und eine vollständige Reaktion zwischen dem Ammoniakgas und dem Formaldehyd zu erzielen. Dadurch kann die Aufenthaltszeit in der Behandlungskammer verkürzt werden.

909832/0626

Nummer: 29 03 254  
Int. Cl.2: B 29 J 5/04  
Anmeldetag: 29. Januar 1979  
Offenlegungstag: 9. August 1979

2903254

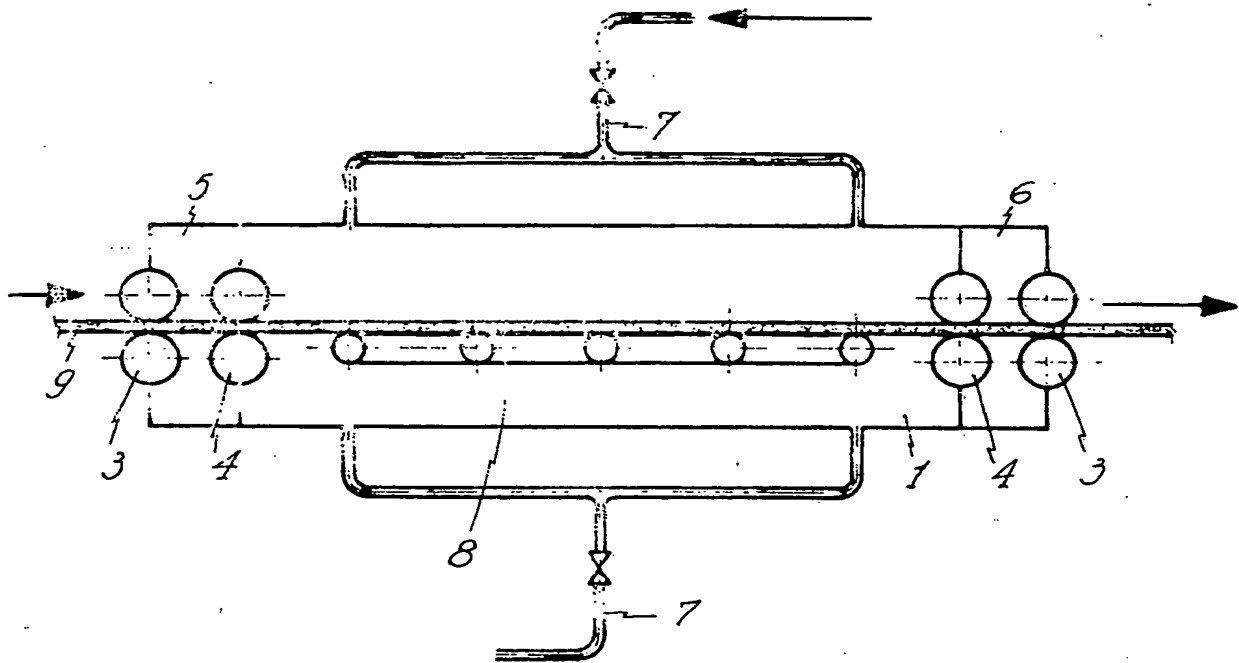


Fig. 1

909832/0628

ORIGINAL INSPECTED

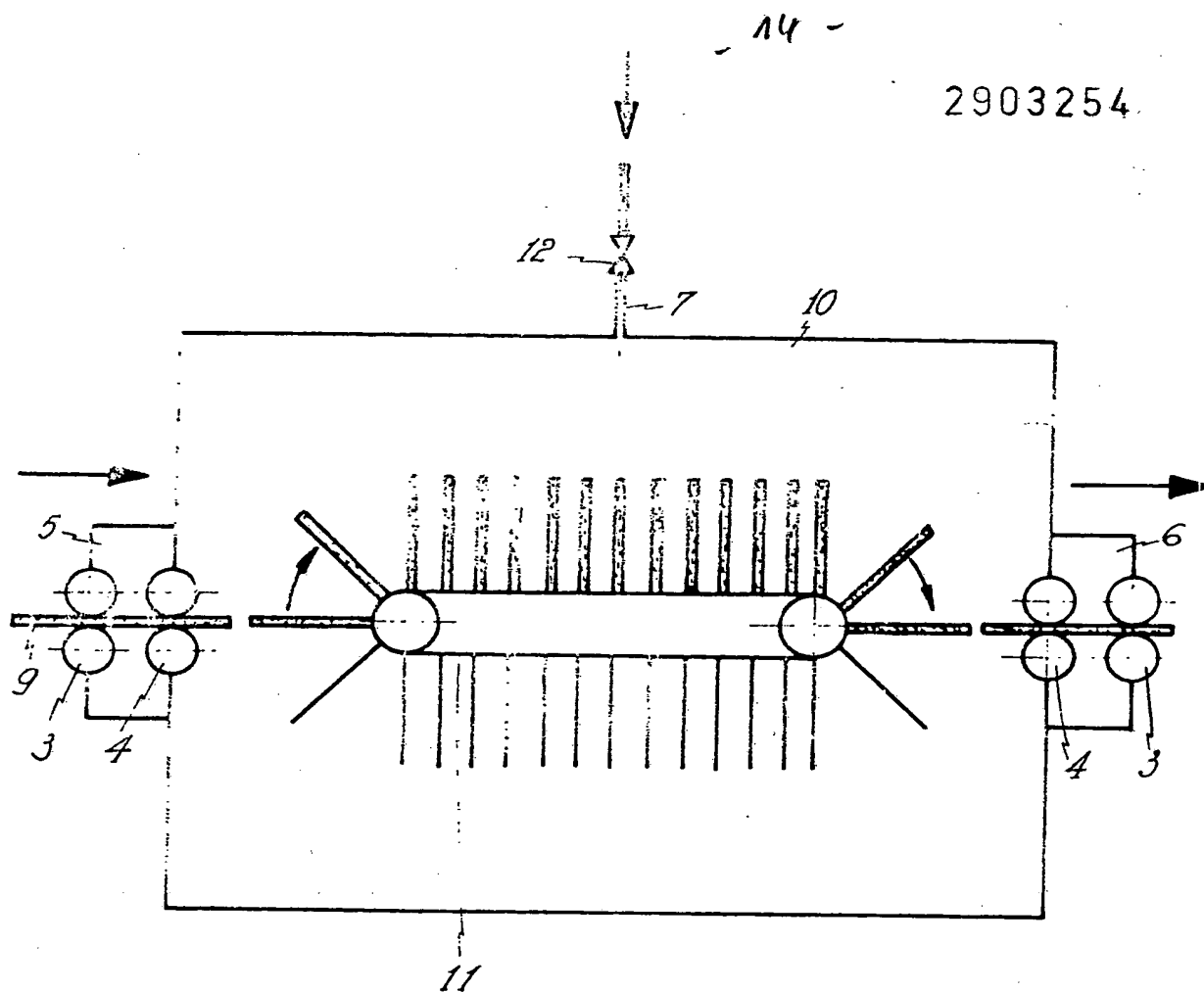


Fig. 2

909832/0626

BAD ORIGINAL